

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-205039

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/66	3 1 0	8420-5L		
	3/147	U 7165-5B		
G 0 9 G 5/02		9175-5G		
H 0 4 N 1/40	D	9068-5C		
	1/46	9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数11(全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-10369

(22)出願日 平成4年(1992)1月23日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 村上 達也

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 羽田野 英一

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 児玉 和行

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー画像処理方法およびカラー画像処理装置

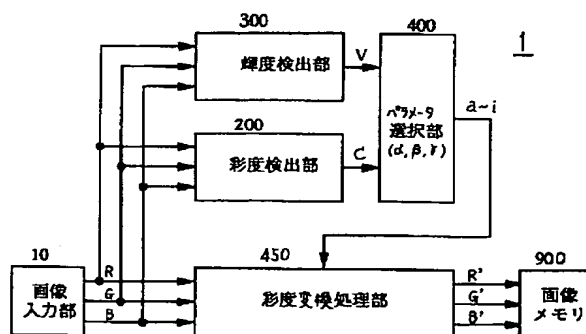
(57)【要約】

【目的】 彩度強調処理の副作用を抑制する。

【構成】 原カラー画像の彩度Cを彩度検出部200により検出する。原カラー画像の輝度Vを輝度検出部300により検出する。パラメータ選択部400は、彩度Cおよび輝度Vに基づいて彩度変換パラメータa~iを選択し、出力する。彩度変換処理部450は、彩度変換パラメータa~iにより彩度変換を行う。

【効果】 彩度強調処理を行うと彩度や輝度の小さい部分で色の偏りが目立つようになる副作用を抑制することが出来る。このため、高品質な画像データを得ることが出来る。

本発明の基本構成を示す図(図1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに彩度または輝度の少なくとも一方を検出し、その彩度または輝度の少なくとも一方に基づいて当該画素または座標に対する彩度変換を制御することを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項2】 請求項1に記載のカラー画像処理方法において、彩度が所定の彩度閾値より小さいか又は輝度が所定の輝度閾値より小さい画素または座標に対しては彩度変換しないことを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項3】 請求項1に記載のカラー画像処理方法において、彩度Cが所定の彩度第1閾値 α より大きい画素または座標に対しては彩度強調を実行し、彩度Cが所定の彩度第1閾値 α より小さく且つ所定の彩度第2閾値 β より大きい画素または座標に対しては彩度変換を実行せず、彩度Cが前記彩度第2閾値 β より小さく且つ輝度Vが所定の輝度閾値 γ より大きい画素または座標に対しては彩度変換を実行せず、彩度Cが前記彩度第2閾値 β より小さく且つ輝度Vが前記輝度閾値 γ より小さい画素または座標に対しては彩度抑制を実行することを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項4】 デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに彩度または輝度の少なくとも一方および色相を検出し、彩度または輝度の少なくとも一方および色相に基づいて当該画素または座標に対する彩度変換を制御することを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項5】 デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに彩度を検出する彩度検出手段と輝度を検出する輝度検出手段の少なくとも一方と、彩度または輝度の少なくとも一方に基づいて当該画素または座標に対する彩度変換内容を決定する彩度変換制御手段と、前記彩度変換内容により彩度変換を実行する彩度変換処理手段とを具備したことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項6】 請求項5に記載のカラー画像処理装置において、彩度変換制御手段は、彩度が所定の彩度閾値より小さいか又は輝度が所定の輝度閾値より小さい画素または座標に対しては彩度変換しないことを彩度変換内容として決定することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項7】 請求項5に記載のカラー画像処理装置において、彩度変換制御手段は、彩度Cが所定の彩度第1閾値 α より大きい画素または座標に対しては彩度強調を実行し、彩度Cが所定の彩度第1閾値 α より小さく且つ所定の彩度第2閾値 β より大きい画素または座標に対しては彩度変換を実行せず、彩度Cが前記彩度第2閾値 β より小さく且つ輝度Vが所定の輝度閾値 γ より大きい画素または座標に対しては彩度変換を実行せず、彩度Cが前記彩度第2閾値 β より小さく且つ輝度Vが前記輝度閾値 γ より小さい画素または座標に対しては彩度抑制を実

行することを彩度変換内容として決定することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項8】 請求項5から請求項7のいずれかに記載のカラー画像処理装置において、彩度変換制御手段は、彩度変換パラメータを選択する彩度変換パラメータ選択手段であり、彩度変換処理は、前記彩度変換パラメータに基づいて彩度変換処理を行うことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項9】 請求項5から請求項8のいずれかに記載のカラー画像処理装置において、彩度変換内容を決定するための基準を彩度変換制御手段に対してユーザが指示する基準指示手段をさらに具備したことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項10】 請求項9に記載のカラー画像処理装置において、彩度変換内容を決定するための基準が、彩度閾値または輝度閾値の少なくとも一方であることを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項11】 デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに彩度を検出する彩度検出手段と輝度を検出する輝度検出手段の少なくとも一方と、デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに色相を検出する色相検出手段と、彩度または輝度の少なくとも一方および色相に基づいて当該画素または座標に対する彩度変換内容を決定する彩度変換制御手段と、前記彩度変換内容により彩度変換を実行する彩度変換処理手段とを具備したことを特徴とするカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像処理方法およびカラー画像処理装置に関し、さらに詳しくは、彩度強調処理の副作用を抑制しうるカラー画像処理方法およびカラー画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば「画像処理応用技術；田中弘編著（工業調査会）」において、原カラー画像に彩度変換を施して彩度強調画像を得たり、彩度抑制画像を得る彩度変換処理が開示されている。この彩度変換処理は、簡単に言うと、原カラー画像のR、G、B信号から次式により彩度変換画像のR'、G'、B'信号を得るものである。

【0003】

【数1】

(数1)

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

【0004】このような彩度変換処理により彩度強調画像を得る技術は、カースキャナ、カラーテレビカメラ、カラーモニタ、ビデオレコーダ、カラープリンタ等のカラー画像処理装置において利用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のカラー画像処理装置では、原カラー画像の全体に対して彩度変換処理を行い、彩度強調画像を得ている。しかし、センサの分光特性等に起因して原カラー画像のR、G、B信号のバランスに偏りがある場合に彩度強調処理を行うと、彩度や輝度の小さい部分で色の偏りが目立つようになる副作用を生じる問題点がある。

【0006】そこで、本発明の目的は、彩度強調処理の副作用を抑制しうるカラー画像処理方法およびカラー画像処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに彩度または輝度の少なくとも一方を検出し、その彩度または輝度の少なくとも一方に基づいて当該画素または座標に対する彩度変換を制御することを特徴とするカラー画像処理方法を提供する。

【0008】第2の観点では、本発明は、デジタルカラー画像の画素ごとに又はアナログカラー画像の座標ごとに彩度を検出する彩度検出手段と輝度を検出する輝度検出手段の少なくとも一方と、彩度または輝度の少なくとも一方に基づいて当該画素または座標に対する彩度変換内容を決定する彩度変換制御手段と、前記彩度変換内容により彩度変換を実行する彩度変換処理手段とを具備したことを特徴とするカラー画像処理装置を提供する。

【0009】

【作用】本発明によるカラー画像処理方法およびカラー画像処理装置では、デジタルカラー画像の画素またはアナログカラー画像の座標ごとに、彩度／輝度を検出し、その彩度／輝度に応じて彩度変換処理の内容を変更する。従って、彩度／輝度が小さい領域での彩度強調処理を抑制するように制御すれば、色の偏りが目立つ副作用を抑制しうる。

【0010】

【実施例】以下、図に示す実施例により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定される

ものではない。

【0011】—第1実施例—

図1は、本発明の第1実施例によるカラー画像処理装置1の全体構成図である。このカラー画像処理装置1は、画像入力部10と、彩度検出部200と、輝度検出部300と、パラメータ選択部400と、彩度変換処理部450と、画像メモリ900とから構成されている。

【0012】画像入力部10は、原カラー画像のR、G、B信号を出力する。

【0013】彩度検出部200は、原カラー画像のR、G、B信号から彩度Cを検出し出力するもので、乗算器と加算器の組合せにより構成する。彩度検出方法は、例えば「画像処理応用技術；田中弘編著（工業調査会）」に開示の彩度算出式による公知方法を用いる。

【0014】輝度検出部300は、原カラー画像のR、G、B信号から輝度Vを検出し出力するもので、乗算器と加算器の組合せにより構成する。輝度検出方法は、例えば「画像処理応用技術；田中弘編著（工業調査会）」に開示の輝度算出式による公知方法を用いる。

【0015】なお、上記彩度検出部200と輝度検出部300を、原カラー画像のR、G、B信号がそれぞれ8bitのデジタルデータであるときに、上位4bit程度を入力するメモリにより簡易に構成してもよい。

【0016】パラメータ選択部400は、彩度C、輝度V、彩度第1閾値 α 、彩度第2閾値 β 、輝度閾値 γ に基づいて彩度変換用パラメータ $a \sim i$ を選択し出力する。図2は、パラメータ選択部400への入力である彩度C、輝度V、彩度第1閾値 α 、彩度第2閾値 β 、輝度閾値 γ と、パラメータ選択部400からの出力である彩度変換用パラメータ $a \sim i$ の関係テーブルである。

【0017】 $C \leq \beta$ かつ $V \leq \gamma$ の領域

(図3のマンセル表色系(HCV表示系)における領域D1) $b, e, h = 1$ とし、 $a, c, d, f, g, i = 0$ とする。

【0018】 $C \leq \beta$ かつ $V > \gamma$ の領域

(図3のマンセル表色系(HCV表示系)における領域D2) $a, e, i = 1$ とし、 $b, c, d, f, g, h = 0$ とする。

【0019】 $\beta < C \leq \alpha$ の領域

(図3のマンセル表色系(HCV表示系)における領域D3) $a, e, i = 1$ とし、 $b, c, d, f, g, h = 0$ とする。

【0020】 $\alpha < C$ の領域

(図3のマンセル表色系(HCV表示系)における領域D4) $a \sim i$ を所定の彩度強調係数 $k_1 \sim k_9$ とする。彩度強調係数 $k_1 \sim k_9$ の値は、例えば、 $Q < 1$ より大きい適当な実数とするとき、

$k_1, k_5, k_9 = 1 + 2Q$

$k_2, k_3, k_4, k_6, k_7, k_8 = 1 - Q$

である。

【0021】彩度変換処理部450は、前記「数1」式により彩度変換処理を行い、彩度変換画像の R' 、 G' 、 B' 信号を出力するもので、例えば図4に示すように乗算器と加算器で構成する。この彩度変換処理の結果は、次のようになる。

【0022】 $C \leq \beta$ かつ $V \leq \gamma$ の領域（図3の領域D1）では、

$$R' = G' = B' = G$$

となり、原カラー画像のG信号のみによるモノクロ画像となる。彩度も輝度も極めて小さい領域では、これで足る。

【0023】 $C \leq \beta$ かつ $V > \gamma$ の領域（図3の領域D2）および $\beta < C \leq \alpha$ の領域（図3の領域D3）では、 $R' = R$ 、 $G' = G$ 、 $B' = B$

となり、原カラー画像と同じ画像となる。すなわち、彩度が小さい領域では、彩度強調処理が実行されないことになり、色の偏りが目立たない。

【0024】 $\alpha < C$ の領域（図3の領域D4）では、彩度強調係数 $k_1 \sim k_9$ により R' 、 G' 、 B' が算出され、鮮やかな彩度強調画像となる。彩度が大きい領域では、彩度強調処理を実行しても、色の偏りは目立たない。

【0025】画像メモリ900は、彩度変換画像の R' 、 G' 、 B' 信号データを蓄積する。

【0026】図5は、彩度変換の内容を $x-y$ 表色系による色度図により表わした解説図である。この色度図では、 $x = R / (R + G + B)$ 、 $y = G / (R + G + B)$ とする。 W は、白色点である。白色点 W からの距離が大きいほど彩度が高くなる。閉曲線240、250は、彩度閾値 α 、 β と、輝度閾値 γ とにより定まる境界である。閉曲線260は、理想的なCRTが表現できる色の範囲である。

【0027】閉曲線240内は、図3の領域D1に相当し、原カラー点 m_1 を白色点 W まで移動するため、モノクロ画像となる。閉曲線240外かつ閉曲線250内は、図3の領域D2、D3に相当し、原カラー点 m_2 を移動しないため、原カラー画像と同じ画像となる。閉曲線250外は、図3の領域D4に相当し、原カラー点 m_3 を白色点 W から離れるように移動するため、彩度強調画像となる。

【0028】なお、上記第1実施例では、図3の領域D1の原カラー点 m_1 を白色点 W まで移動してモノクロ画像としたが、原カラー点 m_1 を白色点 W に近づけるように移動して、彩度抑制画像としてもよい。これは、例えば上記彩度強調係数を決める Q を <1 >より小さい実数とすることで可能である。

【0029】以上の第1実施例によれば、彩度強調画像において、彩度、輝度の小さい領域で色の偏りが目立つようになるのを防止できる。

【0030】—第2実施例—

第2実施例のカラー画像処理装置は、図1におけるパラメータ選択部400を、図6に示すパラメータ選択部410に置換したものである。このパラメータ選択部410は、領域指定部500と、比較器411～413と、係数出力部440とからなる。

【0031】領域指定部500は、ユーザからの彩度閾値 α 、 β および輝度閾値 γ の指令を受け付け、彩度閾値 α 、 β および輝度閾値 γ を出力する。比較器411は、彩度第1閾値 α と彩度 C とを比較し、 $\alpha < C$ のとき $FLG_C1 = 0$ を出力し、 $\alpha \geq C$ のとき $FLG_C1 = 1$ を出力する。比較器412は、彩度第2閾値 β と彩度 C とを比較し、 $\beta < C$ のとき $FLG_C2 = 0$ を出力し、 $\beta \geq C$ のとき $FLG_C2 = 1$ を出力する。比較器413は、輝度閾値 γ と輝度 V とを比較し、 $\gamma < V$ のとき $FLG_V = 0$ を出力し、 $\gamma \geq V$ のとき $FLG_V = 1$ を出力する。

【0032】係数選択部440は、彩度 C 、輝度 V 、彩度第1閾値 α 、彩度第2閾値 β 、輝度閾値 γ に基づいて彩度変換用パラメータ $a \sim i$ を選択し出力する。図7は、係数選択部440への入力である FLG_C1 、 FLG_C2 、 FLG_V と、係数選択部440からの出力である彩度変換用パラメータ $a \sim i$ の関係テーブルである。この関係テーブルは、図2の関係テーブルと等価である。

【0033】以上の第2実施例によれば、第1実施例での効果に加えて、ユーザが、彩度強調画像をCRT等で確認しながら彩度変換内容を変更する基準を調整できる。

【0034】—第3実施例—

図8は、本発明の第3実施例によるカラー画像処理装置801の全体構成図である。このカラー画像処理装置801は、図1のカラー画像処理装置801に、色相検出部600を追加すると共に、パラメータ選択部400をパラメータ選択部400'に置換したものである。色相検出部600は、原カラー画像の R 、 G 、 B 信号から色相 H を検出し出力するもので、乗算器と加算器の組合せにより構成する。色相検出方法は、例えば「画像処理応用技術；田中弘編著（工業調査会）」に開示の色相算出式による公知方法を用いる。

【0035】パラメータ選択部400'は、色相 H が所定の範囲内（ $H_1 \leq H \leq H_2$ ）では、彩度 C と輝度 V とにより上記第1実施例または第2実施例と同じように彩度変換用パラメータ $a \sim i$ を変更する。また、色相 H が所定の範囲外（ $H < H_1$ 、 $H_2 < H$ ）では、彩度 C 、輝度 V の如何にかかわらず彩度強調を実行するように彩度変換用パラメータ $a \sim i$ を出力する。図9は、色相閾値 H_1 、 H_2 をマンセル表色系により図示した説明図である。

【0036】以上の第3実施例によれば、第1実施例での効果に加えて、ユーザは希望する色相範囲で彩度変換

制御を行うことが出来る。

【0037】—他の実施例—

第1実施例～第3実施例では、原カラー画像についてデジタルカラー画像を想定したが、アナログカラー画像でも同様である。但し、前者では彩度変換制御を画素単位でデジタル回路により行うが、後者では彩度変換制御を座標単位でアナログ回路により行う。

【0038】

【発明の効果】本発明のカラー画像処理方法およびカラー画像処理装置によれば、彩度強調処理を行うと彩度や輝度の小さい部分で色の偏りが目立つようになる副作用を抑制することが出来る。このため、高品質な画像データを得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例によるカラー画像処理装置の全体構成図である。

【図2】パラメータのテーブル図である。

【図3】マンセル表色系による色の表示図である。

【図4】彩度変換処理部のブロック図である。

【図5】彩度変換の内容を示す色度図である。

【図6】本発明の第2実施例のカラー画像処理装置におけるパラメータ選択部のブロック図である。

【図7】パラメータのテーブル図である。

【図8】本発明の第3実施例によるカラー画像処理装置の全体構成図である。

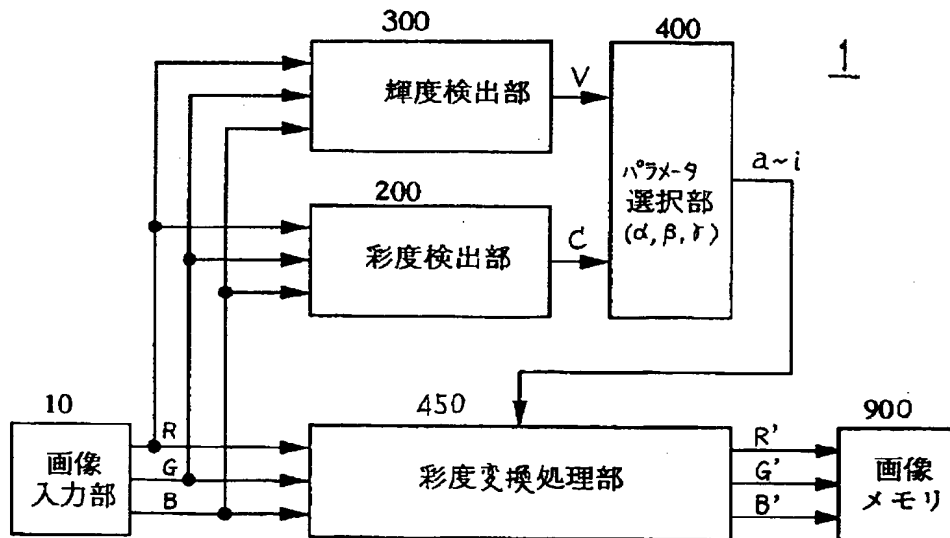
【図9】マンセル表色系による色の表示図である。

【符号の説明】

1	カラー画像処理装置
10	画像入力部
200	彩度検出部
300	輝度検出部
400	パラメータ選択部
410	パラメータ選択部
400'	パラメータ選択部
440	係数出力部
450	彩度変換処理部
500	領域指定部
600	色相検出部
801	カラー画像処理装置
900	画像メモリ

【図1】

本発明の基本構成を示す図(図1)



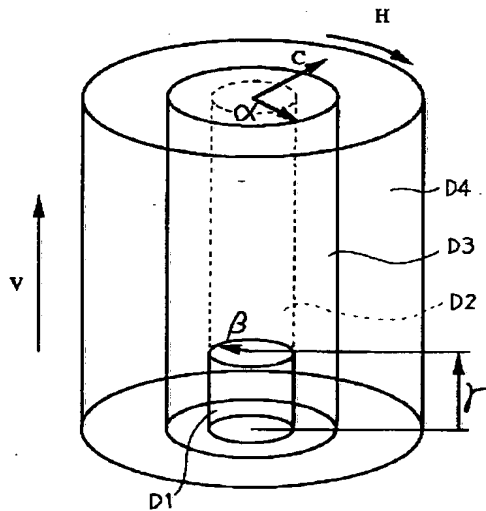
【図2】

(図2)

入力値		出力値								
彩度C	輝度V	a	b	c	d	e	f	g	h	i
$C \leq \beta$	$V \leq \gamma$	0	1	0	0	1	0	0	1	0
$C \leq \beta$	$V > \gamma$	1	0	0	0	1	0	0	0	1
$\beta < C \leq \alpha$	—	1	0	0	0	1	0	0	0	1
$\alpha < C$	—	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	k_9

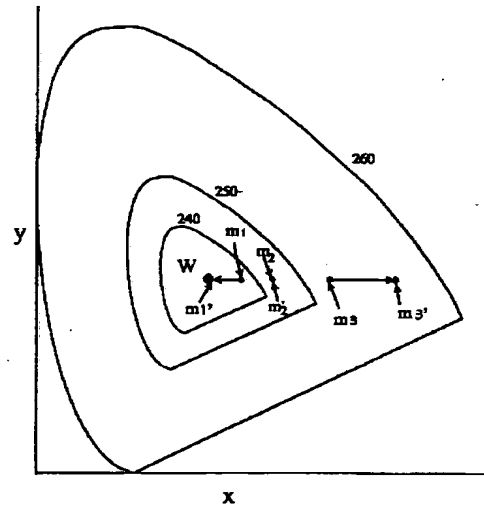
【図3】

彩度変換処理を切り替える範囲を示す図(図3)



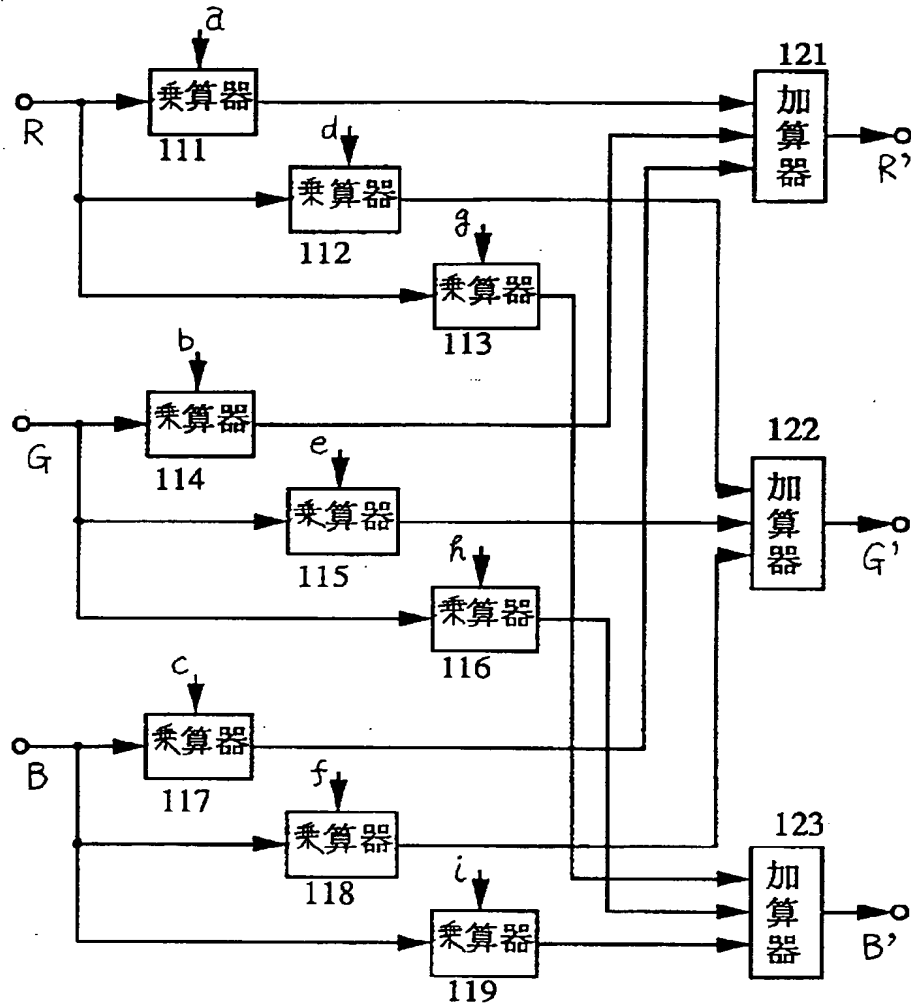
【図5】

彩度変換の内容を説明する図(図5)



【図4】

彩度変換処理の構成例を示す図(図4)



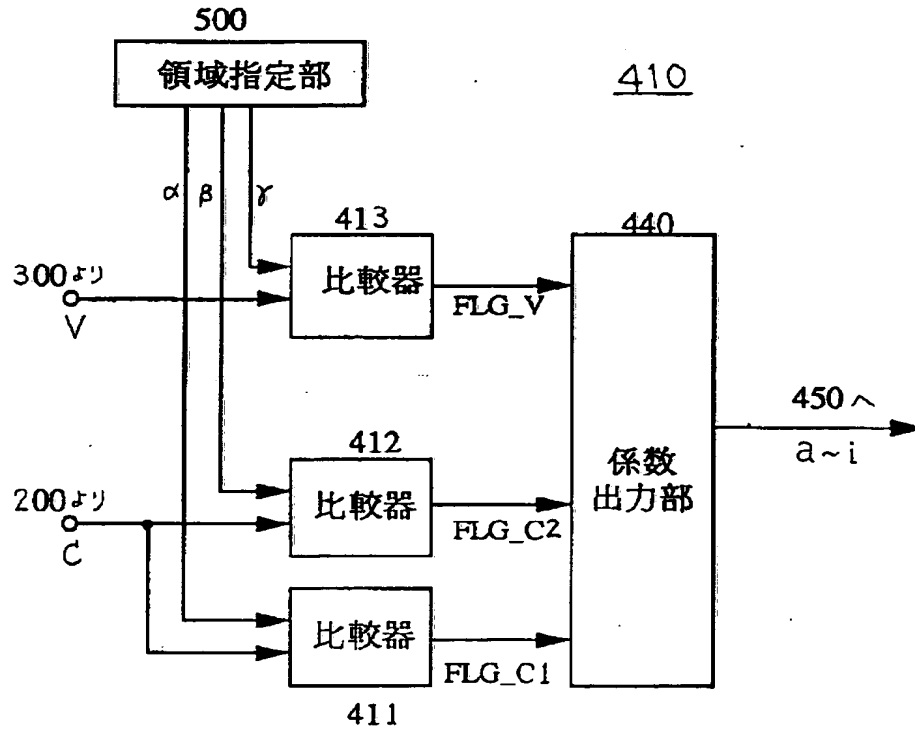
【図7】

(図7)

入力値			出力値									
FLG_V	FLG_C2	FLG_C1	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
1	1	—	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	
—	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	
—	0	0	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	k_9	

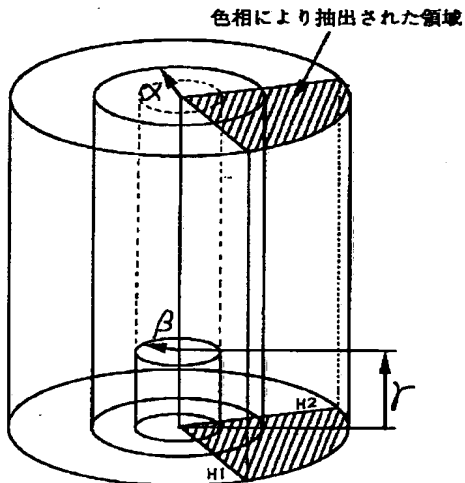
【図6】

処理切り替えの閾値を外部より
指定する場合の装置構成の図(図6)



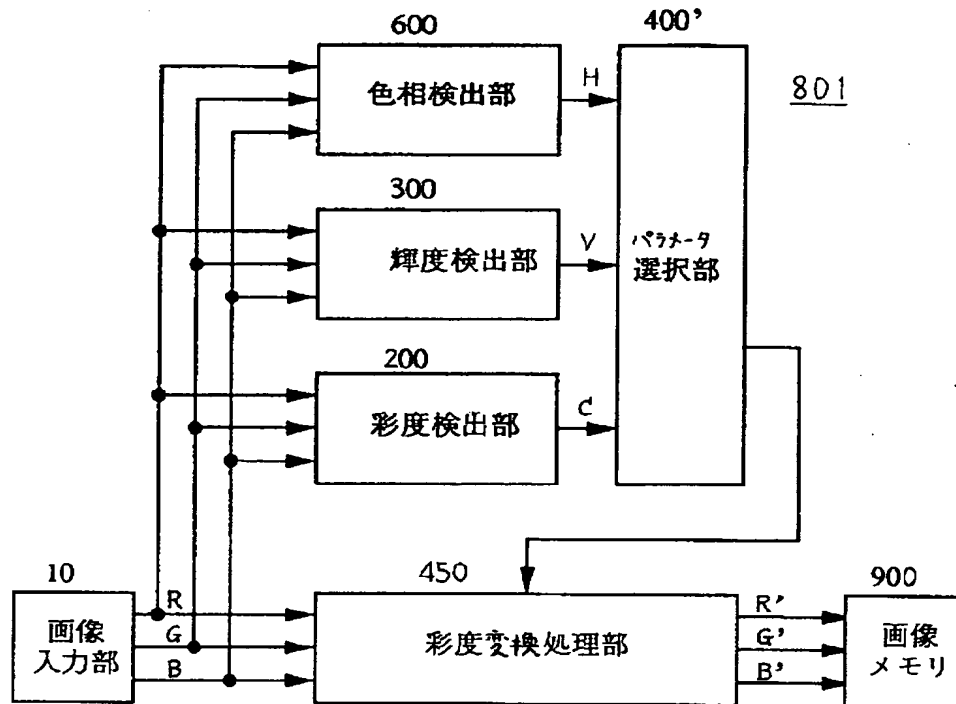
【図9】

色相を特徴量とした場合の
処理の該当範囲を説明する(図9)



【図8】

処理切り替えの特徴量として
色相も用いる場合の構成を示す図(図8)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
H04N 9/64

識別記号 庁内整理番号
A 8942-5C

F I

技術表示箇所

(72)発明者 木下 和憲
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 藤縄 雅章
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 藤澤 浩道
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内